derselben, während die beiden anderen gelähmt wurden. In der Nähe von Bruchsal endlich schlug der Blitz in eine Torfhütte, in welche sich mehrere Torfgräber geflüchtet hatten, und tödtete zwei derselben.

Gebäude sind in der Regel aus Metall, Steinen und Holz zusammengesetzt. Wegen der ungleichen Leitungsfähigkeit dieser Substanzen ist auch die Wirkung der Gewitterwolken auf dieselben sehr verschieden. Wenn der Blitz einschlägt, so trifft er vorzugsweise die besseren Leiter, mögen sie nun frei oder durch schlechtere Leiter eingehüllt sein; die vertheilende Kraft der atmosphärischen Elektricität wirkt auf den in die Wand eingeschlagenen Nagel eben so gut, wie auf die frei in die Luft ragende Windfahne.

Die mechanischen Wirkungen des Blitzes sind in der Regel sehr heftig. Wenn der Blitz in ein Zimmer einschlägt, so werden die Möbeln umgestürzt und zertrümmert, Metallstücke werden aus der Wand gerissen und fortgeschleudert. Bäume werden vom Blitz gespalten und zersplittert, gewöhnlich aber kann man vom Gipfel bis zum Boden eine mehrere Centimeter breite und tiefe Furche verfolgen, die abgeschälte Rinde und die ausgerissenen Späne findet man weit weggeschleudert, und am Fuße des Baumes sieht man oft ein Loch, durch welches das elektrische Fluidum sich in den Boden verbreitete.

Die physikalischen Wirkungen des Blitzes beweisen eine mehr oder minder bedeutende Temperaturerhöhung. Wenn der Blitz ein Strohdach, trockenes Holz, ja grüne Bäume trifft, so findet eine Verkohlung, meistens sogar eine Entzündung Statt; bei Bäumen findet man jedoch seltener Spuren von Verkohlung. Metalle werden durch den Blitz stark erhitzt, geschmolzen oder verflüchtigt. Wiederholte Blitzschläge bringen auf hohen Bergen sichtbare Spuren von Schmelzung an den Felsen hervor.

316 **Die Blitzableiter** bestehen aus einer zugespitzten Metallstange, welche in die Luft hineinragt, und einem guten Leiter, welcher die Stange mit dem Boden verbindet. Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein, wenn sie ihrem Zweck entsprechen sollen:

1) die Stange muß in eine sehr feine Spitze zulaufen.

2) die Verbindung mit dem Boden muß vollkommen leitend sein, von der Spitze bis zum unteren Ende der Leitung darf keine Unterbrechung stattfinden.

3) Alle Theile des Apparates müssen die gehörigen Dimensionen haben.

Wenn eine Gewitterwolke über dem Blitzableiter schwebt, so werden die verbundenen Elektricitäten des Stabes und der Leitung zerlegt, diejenige Elektricität wird abgestoßen, welche mit der der Wolke gleichnamig ist, und sie kann sich frei im Boden verbreiten; die entgegengesetzte Elektricität aber wird nach der Spitze gezogen, wo sie frei in die Luft ausströmen kann. Auf diese Weise ist keine Anhäufung von Elektricität im Blitzableiter möglich. Während so der Blitzableiter in Thätigkeit ist, während ihn die entgegengesetzten Elektricitäten in entgegengesetzter Richtung durchströmen, kann man sich ihm ohne Gefahr

Digitized by Google

nähern, man kann ihn ohne Gefahr berühren; denn wo keine elektrische Spannung vorhanden ist, ist auch kein Schlag zu befürchten.

Nehmen wir nun an, eine der drei zuerst genannten Bedingungen sei nicht erfüllt, die Spitze sei stumpf, die Leitung zum Boden sei unvollkommen oder unterbrochen, so ist klar, daß eine Anhäufung von Elektricität im Blitzableiter nicht allein möglich, sondern auch, daß sie unvermeidlich ist; er bildet dann einen geladenen Conductor, in welchem eine ungeheure Menge von Elektricität angehäuft sein kann, man kann bald schwächere, bald stärkere Funken aus ihm ziehen.

Wenn nur die Spitze stumpf ist, so kann der Blitz einschlagen, allein er wird der Leitung folgen, ohne das Gebäude zu zerstören.

Wenn die Leitung unterbrochen oder die Verbindung mit dem Boden unvollkommen ist, so kann der Blitz ebenfalls einschlagen, er wird sich aber auch seitwärts auf andere Leiter verbreiten und eben solche Zerstörungen anrichten, als ob gar kein Blitzableiter vorhanden wäre.

Noch mehr: ein Blitzableiter, welcher diesen Fehler hat, ist sehr gefährlich, selbst wenn der Blitz nicht einschlägt; denn wenn an irgend einer Stelle der Leitung die Elektricität hinlänglich angehäuft ist, so kann ein Funken seitwärts überschlagen, welcher irgend Gegenstände zertrümmern oder entzünden kann. Man kann dafür ein trauriges Beispiel anführen. Richmann, Professor der Physik in Petersburg, wurde von einem Funken plötzlich getödtet, welcher dem Blitzableiter entfuhr, der in sein Haus heruntergeleitet war und dessen Leitung er unterbrochen hatte, um die Elektricität der Wolken zu untersuchen. Sokolow, Kupferstecher der Akademie, sah, wie der Funken Richmann auf die Stirn traf.

Fig. 548.

$\frac{1}{4}$

Fig. 548 stellt die Spitze eines Blitzableiters dar, wie sie nach Gay-Lussac's Vorschrift in Frankreich meistens ausgeführt worden. Auf einer ungefähr 20 bis 24 Fuß hohen Eisenstange ist ein 2 Fuß langer, etwas conischer Messingstab aufgeschraubt, in welchen oben mittelst Silber eine ungefähr $1^1/_2$ Zoll lange Platinnadel eingelöthet ist.

In Deutschland ist die eiserne Stange selbst zugespitzt, die Spitze ist aber vergoldet, damit sie nicht durch Oxydation abgestumpft werde.

Die oben zugespitzte Saugstange des Blitzableiters muß über der höchsten Stelle des zu schützenden Gebäudes aufgerichtet werden. Mit dem Boden wird sie durch eiserne Stangen oder durch hinlänglich dicken Kupferdraht (am zweckmäßigsten ist es, zwei oder drei 1 Linie dicke Kupferdrähte zu einem Drahtseile zu vereinigen) in leitende Verbindung gesetzt.

Es ist wesentlich, daß diese Ableitung möglichst vollständig sei. Wenn irgend ein Brunnen in der Nähe ist, so wird die metallische Leitung bis in das Wasser desselben geführt; wenn aber

Digitized by Google

kein Wasser in der Nähe ist, so sollte die Leitstange wenigstens durch einen langen, mit Kohlenpulver gefüllten Canal zu einer möglichst feuchten Stelle des Bodens geführt werden.

Wie sehr der Blitzschlag guten Leitungen folgt, hatte man z. B. bei einem heftigen Gewitter am 9. Juni 1849 zu Basel zu beobachten Gelegenheit. Der Blitz schlug in den Blitzableiter eines Wohnhauses, verfolgte die Leitung desselben bis in den Boden, sprang aber alsdann auf eine nahe liegende gußeiserne Röhrenleitung über; auf mehr als $1/4$ Stunde Wegs wurden alle gußeisernen Röhrenstücke zerschmettert, so daß natürlich alle durch diese Leitung gespeisten Brunnen plötzlich zu laufen aufhörten.

Die Elektricität, welche in reichlichem Maße durch die Spitze ausströmt, wird durch die Gewitterwolke angezogen, und neutralisirt, daselbst angekommen, einen Theil der ursprünglichen Elektricität dieser Wolke. Wenn also eine Gewitterwolke dem Blitzableiter nahe genug ist, um vertheilend wirken zu können, so wird auch sogleich ihre elektrische Kraft durch das Zuströmen der entgegengesetzten Elektricität aus der Spitze geschwächt. Je mehr sich die Wolke nähert, desto stärker wirkt ihre vertheilende Kraft, desto mehr wird sie aber auch durch das Zuströmen der entgegengesetzten Elektricität neutralisirt.

Es versteht sich von selbst, daß die Spitze des Blitzableiters, wenn derselbe wirksam sein soll, nicht von benachbarten Leitern überragt werden darf. Ferner müssen alle bedeutenden Metallmassen der zu schützenden Gebäude mit dem Blitzableiter in leitende Verbindung gebracht werden.

Die Erfahrung zeigt, daß ein mit allen Vorsichtsmaßregeln angelegter Blitzableiter von den angegebenen Dimensionen einen Umkreis von ungefähr 80 Fuß Radius schützt.

Da es also von der größten Wichtigkeit ist, daß die metallische Leitung von der Spitze des Ableiters bis zum Boden ununterbrochen sei, so ist es wünschenswerth, sich davon überzeugen zu können, daß die Leitung nicht unterbrochen sei. In neuerer Zeit hat man dazu den galvanischen Strom angewandt. Führt man nämlich von dem einen Pole einer galvanischen Kette einen Kupferdraht zum oberen, vom anderen Pole einen solchen zum unteren Ende des Blitzableiters, so ist derselbe in den Schließungsbogen der Kette eingeschaltet. Ein an passender Stelle in diesen Schließungsbogen eingeschaltetes Galvanometer muß unter diesen Umständen den Strom anzeigen, wenn die Leitung nicht unterbrochen ist.

317 **Die magnetischen Curven.** Nach dem, was bereits im Paragraph 174 besprochen wurde, verhält sich die ganze Erdkugel wie ein großer Magnet. An jedem einzelnen Orte der Erdoberfläche ist die magnetische Wirkung des Erdmagnetismus durch die Declination, die Inclination und die magnetische Intensität charakterisirt. Nachdem nun diese Größen für viele möglichst weit von einander entfernte Orte bestimmt worden sind, erhält man ein Bild von der Vertheilung des Magnetismus auf der Erde, wenn man nach Art der Isothermen magnetische Curven auf Erdkarten oder auf Erdgloben aufträgt.

Digitized by Google

Man unterscheidet dreierlei Arten magnetischer Curven, nämlich:

1) die isogonischen Linien, Linien gleicher magnetischer Declination,

2) die isoclinischen Linien, Linien gleicher magnetischer Inclination und

3) die isodynamischen Linien, Linien gleicher magnetischer Intensität.

Die Fig. 549 ist eine Declinationskarte, d. h. sie stellt den Verlauf

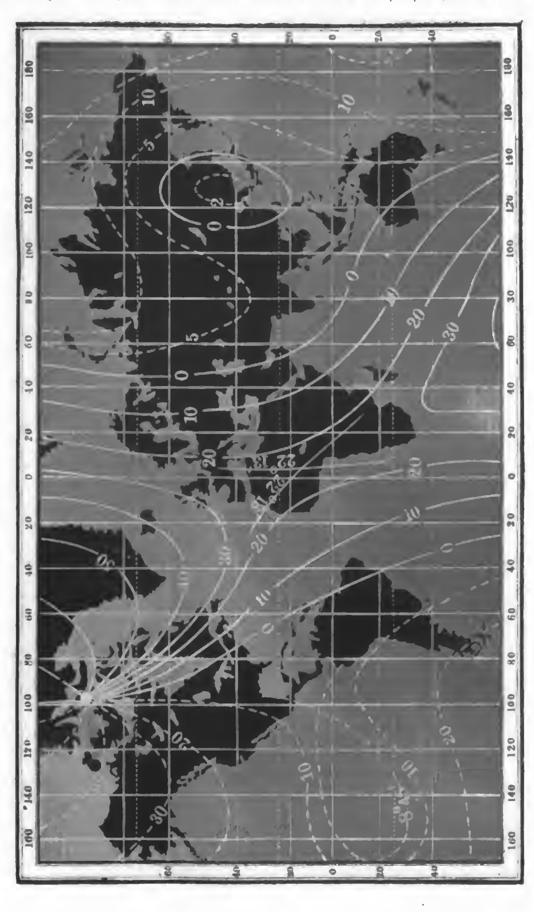


Fig. 549.

der isogonischen Linien dar und zwar zwischen dem 80. Grade nördlicher und dem 60. Grade südlicher Breite. Die ausgezogenen Curven entsprechen westlicher, die punktirten aber östlicher Declination. Auf den mit 0 bezeichneten Curven zeigt die horizontale Magnetnadel genau nach Norden.

Fig. 550, 551 und 552 stellen den Verlauf der isoclinischen Linien dar, und zwar stellt Fig. 551 die Umgebungen des Nordpols, Fig. 552 die

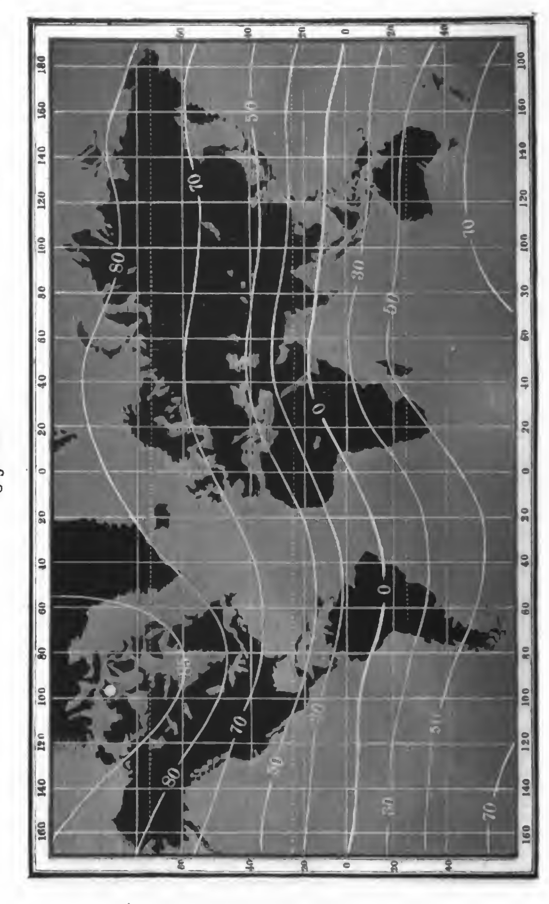


Fig. 550.

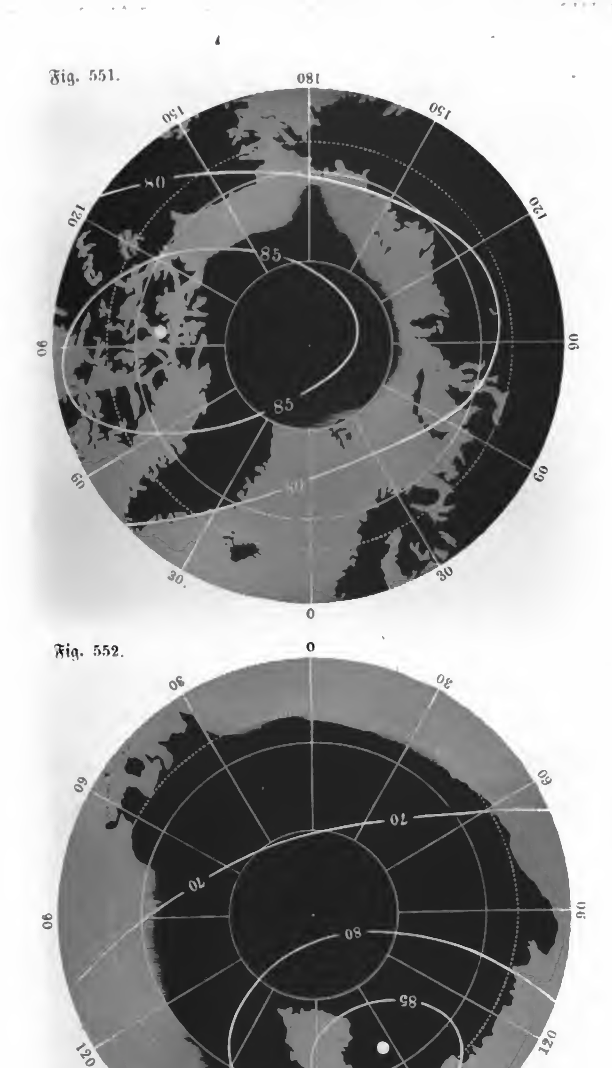


Fig. 551.

Fig. 552.

Digitized by Google

Umgebungen des Südpols der Erde dar, bis zu welchen sich eine Karte in Aequatorialprojection, wie Fig. 550, nicht erstrecken kann.

Der mit 0 bezeichnete magnetische Aequator in Fig. 550 ist etwas stärker gezogen und dadurch vor den übrigen isoclinischen Curven ausgezeichnet. Nördlich von demselben senkt sich das Nordende, südlich das Südende der Inclinationsnadel.

Die magnetischen Pole der Erde sind diejenigen, für welche sich die Inclinationsnadel senkrecht stellt. Der magnetische Nordpol, welchen Kapitain Roß auf der Insel Melville wirklich erreichte, findet sich auf den Karten Fig. 549, Fig. 550 und Fig. 551. Der magnetische Südpol, dessen Lage nur aus dem Verlauf der magnetischen Curven auf der Südhälfte der Erde erschlossen werden konnte, findet sich auf der Karte Fig. 552.

Wäre der Erdmagnetismus regelmäßig vertheilt, so müßte der magnetische Aequator einen größeren Kreis bilden, ähnlich wie die Ekliptik am Himmelsgewölbe. Aus Fig. 550 erkennt man den unregelmäßigen Verlauf des magnetischen Aequators und aus den Figuren 551 und 552 ergiebt sich, daß die magnetischen Pole der Erde keineswegs diametral einander gegenüberstehen.

Nachdem, was bereits in Paragraph 175 über die secularen Variationen des Erdmagnetismus gesagt wurde, ist klar, daß der Verlauf der magnetischen Curven sich allmälig ändern müsse, und in der That zeigen die magnetischen Karten vom Anfang des vorigen Jahrhunderts ein ganz anderes Bild als die obigen Karten, welche für das Jahr 1835 construirt sind, also auch schon nicht mehr ganz den gegenwärtigen Zustand darstellen. Aus der allmäligen Veränderung in der Lage der magnetischen Curven ergiebt sich auch, daß die magnetischen Pole nach und nach ihre Stelle ändern müssen.

318 **Das Nordlicht.** Wir haben bereits in Paragraph 175 gesehen, daß unter den Ursachen, welche unregelmäßige Schwankungen, Störungen der Magnetnadel bewirken, das Nordlicht eine wesentliche Stelle einnimmt. In unseren Gegenden ist das Nordlicht eine ziemlich seltene Erscheinung; in höheren Breiten aber, in den nördlichen Theilen von Europa, Asien und Amerika, sind die Nordlichter nicht allein weit häufiger, sondern auch weit prächtiger.

Fig. 553 stellt das Nordlicht dar, wie es bei uns gewöhnlich wahrgenommen wird, wenn es seine volle Ausbildung erreicht; ein aus lichten Streifen gebildeter Bogen, dessen Ränder verwaschen erscheinen und dessen Enden auf dem Horizont aufzustehen scheinen.

Der Gipfel dieses Bogens steht immer nahe in der Richtung des magnetischen Meridians.

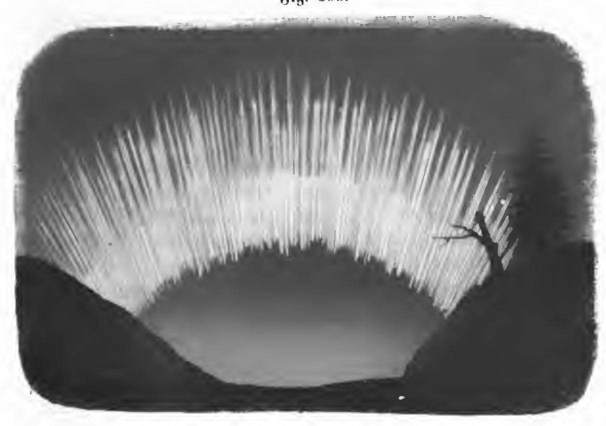
In seinem Glanze zeigt der Bogen eine undulatorische Bewegung, d. h. der Glanz der Strahlen wächst der Reihe nach von einem Fuß zum anderen und zwar meist in der Richtung von West nach Ost.

In höheren Breiten steigen die Nordlichter schon hoch über den Horizont herauf, ja sie erreichen das Zenith und gehen selbst über dasselbe hinaus.

Digitized by Google

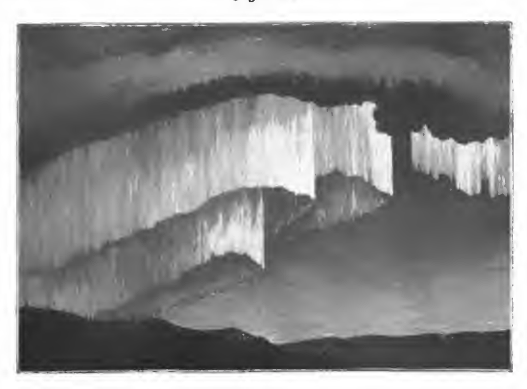
Manchmal verläßt dann einer der Füße, oder auch beide, den Horizont; und es bildet sich dann die sogenannte Krone. Im hohen Norden erscheint der Licht-

Fig. 553.



bogen oft als ein langes Strahlenband, Fig. 554, welches sich wendet und biegt wie eine Schlange oder eine vom Winde bewegte Fahne; die Strahlen, welche nun eine große Lichtstärke erlangt haben, färben sich an der Basis roth, in der Mitte grün, während der übrige Theil ein blaßgelbes Licht behält.

Fig. 554.



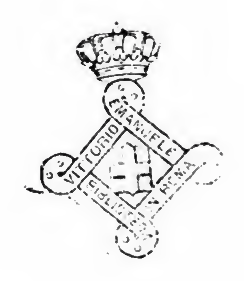
Digitized by Google

Die Krone verschwindet in der Regel schon nach einigen Minuten.

Nicht immer bildet sich das Nordlicht vollständig, sondern oft nur theilweise aus, indem bald die Krone, bald die Bogen unvollständig sind und die Regelmäßigkeit der Erscheinung in mannigfacher Weise durch Wolken gestört wird. Oft bemerkt man gegen Norden hin die Spuren eines Nordlichts als einen ungewöhnlichen verschwommenen Lichtschimmer.

Aehnliche Erscheinungen sind von den Seefahrern auch in den Polargegenden der südlichen Hemisphäre beobachtet worden; man kann sie Südlichter nennen und das Phänomen der beiden Hemisphären unter dem Namen des Polarlichtes zusammenfassen.

Der Umstand, daß die Nordlichter stets in der Richtung des magnetischen Meridians gesehen werden, daß bei ihrem Erscheinen die Declinationsnadel in ungewöhnlich starkes Schwanken geräth, deutet darauf hin, daß das Nordlicht mit dem Erdmagnetismus und den um die Erde kreisenden elektrischen Strömen in Beziehung steht; weshalb sie denn auch Humboldt sehr treffend als magnetische Gewitter bezeichnete. Bis jetzt ist es aber noch nicht gelungen, eine genügende Theorie zur Erklärung des Nordlichts aufzustellen.



Digitized by Google

Anhang.

Verhältniß des neueren französischen Maßsystems mit anderen Maßsystemen.

In diesem Werke sind fast durchgängig alle Maßangaben in dem neufranzösischen Systeme ausgedrückt, theils weil nach demselben eine so außerordentlich einfache Beziehung zwischen Maß und Gewicht besteht, welche man bei anderen Maßsystemen nicht findet, eine Einfachheit, welche manche den Gang der physikalischen Betrachtung sonst sehr störenden Rechnungsoperationen unnöthig macht; theils aber auch, weil bei naturwissenschaftlichen Untersuchungen das metrische Maß- und Gewichtssystem fast allgemein angenommen ist, so daß sich fast alle Physiker und Chemiker desselben bedienen, und es gewiß nicht wohl räthlich ist, die nach dem metrischen Systeme gemachten Messungen und Wägungen auf andere Maße zu reduciren.

Nun aber sind doch Manche mit dem metrischen Systeme nicht genug bekannt, um in den nach demselben gemachten Maßangaben sich leicht zurechtzufinden. Um eine solche Orientirung zu erleichtern, soll die folgende Vergleichung der neufranzösischen Maße und Gewichte mit anderen dienen.

Die wichtigsten Notizen über das Metermaß sind schon früher gegeben worden. Es wurde dort bereits mitgetheilt, auf welche Weise die Länge des Meters ermittelt wurde, und daß

$$1^{\text{Meter}} = 10^{\text{Decimeter}} = 100^{\text{Centimeter}} = 1000^{\text{Millimeter}}.$$

Die folgende Tabelle dient zur leichten Reduction von Längenangaben nach metrischem Systeme in altfranzösisches und rheinländisches Maß.

Tabelle zur Verwandlung des Metermaßes in rheinländisches und altfranzösisches Maß.

Metermaß.	Rheinländisches oder preuß. Maß.			Altfranzösisches Maß.		
1mm			0,459‴			0,443‴
2			0,918			0,887
3			1,376			1,330
4			1,835			1,773
5			2,294			2,216
6			2,753			2,660
7			3,212			3,103
8			3,671			3,546
9			4,129			3,990
1cm			4,588‴			4,433‴
2			9,176			8,866
3		1″	1,764		1″	1,299
4		1	6,353		1	5,732
5		1	10,941		1	10,165
6		2	3,529		2	2,604
7		2	8,117		2	7,031
8		3	0,705		2	11,462
9		3	5,294		3	3,897
1dm		3″	9,882‴		3″	8,330‴
2		7	7,763		7	4,659
3		11	5,645		11	0,989
4	1′	3	3,527	1′	2	9,318
5	1	7	1,408	1	6	5,648
6	1	10	11,290	1	10	2,038
7	2	2	9,172	2	1	10,307
8	2	6	7,054	2	5	6,637
9	2	10	4,935	2	9	2,966
1m	3′	2″	2,817‴	3′	0″	11,296‴
2	6	4	5,634	6	1	10,592
3	9	6	8,451	9	2	9,888
4	12	8	11,268	12	3	9,184
5	15	11	2,085	15	4	8,480
6	19	1	4,902	18	5	7,776
7	22	3	7,719	21	6	7,072
8	25	5	10,536	24	7	6,368
9	28	8	1,353	27	8	5,664
10	31	10	4,170	30	9	4,950

Digitized by Google

Aus den Verhältnissen der Längenmaße ergeben sich die Verhältnisse der entsprechenden Flächen- und Körpermaße.

Neufranz.		Rheinl.		Altfranz.
1^{qm}	. . . .	$10{,}05187^{q'}$	. . .	$9{,}476817^{q'}$
1^{qdm}	. . . .	$14{,}619^{q''}$	. . .	$13{,}947^{q''}$
1^{qcm}	. . . .	$21{,}051^{q'''}$	. . .	$18{,}650^{q'''}$
1^{km}	. . . .	$32{,}34587^{k}$	. . .	$29{,}17385^{k'}$
1^{kdm}	. . . .	$55{,}894^{k''}$	. . .	$50{,}412^{k''}$
1^{kcm}	. . . .	$96{,}584^{k'''}$	. . .	$87{,}112^{k'''}$

Das Hohlmaß sowohl wie das Gewicht ist bei dem neufranzösischen Maßsystem unmittelbar vom Körpermaße abgeleitet, was bei den älteren Maßsystemen nicht der Fall ist; und darin liegt ganz besonders ein großer Vorzug des metrischen Systems, welchen jedoch auch einige andere neuere Maß- und Gewichtssysteme bieten, welche, wie das badische und darmstädtische, auf das Metersystem basirt sind.

Die Einheit des französischen Hohlmaßes ist der Raum, welchen 1 Cubikdecimeter ausfüllt und welcher den Namen Litre führt.

1 Litre = 0,873386 preuß. Quart.

Ebenso ist, wie schon früher bemerkt wurde, die Einheit des Gewichtes beim metrischen Maßsysteme von dem Längenmaße abgeleitet. 1 Gramm ist das Gewicht eines Cubikcentimeters Wasser.

Da nun 1 Cubikdecimeter = 1000 Cubikcentimeter, so ist klar, daß 1 Litre Wasser 1000 Gramm oder, was dasselbe ist, 1 Kilogramm wiegt.

Die Unterabtheilungen des Grammes sind:

das Decigramm = $^1/_{10}{}^{gr.}$
das Centigramm = $^1/_{100}{}^{gr.}$
das Milligramm = $^1/_{1000}{}^{gr.}$

In Baden, dem Großherzogthum Hessen und der Schweiz ist schon seit längerer Zeit das metrische Pfund ($^1/_2$ Kilogramm oder 500 Gramm) als Landesgewicht angenommen. In neuerer Zeit ist diese Gewichtseinheit auch in Preußen, Hannover, Braunschweig, Oldenburg, Schaumburg-Lippe, Hamburg und Bremen eingeführt worden.

100 metrische Pfund machen 1 Centner.

Die Pfunde anderer Länder weichen bald mehr bald weniger von diesen metrischen Pfunden ab.

So ist z. B. das baierische Pfund	. . . .	560 Gramm
englische Handelspfund	. . . . .	453 „
östreichische Handelspfund	. . . .	560,012 „
altpreußische Handelspfund	. . . .	467,711 „

Digitized by Google

Das Pfund ist meistens auf gleiche Weise eingetheilt; es ist nämlich:

1 Pfund = 32 Loth,
1 Loth = 4 Quentchen,
1 Quentchen = 60 Gran;

1 Handelspfund hat also 7680 Gran.

In den obengenannten norddeutschen Staaten ist das metrische Pfund eingetheilt in:

10 Neuloth, das Neuloth = 50 Gramm
1 Neuloth in 10 Quint, 1 Quint = 5 Gramm
1 Quint = 10 Halbgramm.

Das Medicinalpfund ist durchschnittlich kleiner als das Handelspfund; das östreichische und preußische Medicinalpfund ist gerade $^3/_4$ des entsprechenden Handelspfundes. Die Unterabtheilungen des Medicinalpfundes sind:

Pfund.	Unze.	Drachme.	Scrupel.	Gran.
1	12 (1 Unze = 2 Loth)	96	288	5760
	1	8	24	480
		1	3	60
			1	20

Zur leichteren Reduction des Grammgewichtes auf das preußische (kölnische) Gewicht dient folgende Tabelle.

1 Gramm					16,422 Gran
2				1 Scrupel	12,844
3				2	9,266
4			1 Drachme	0	5,688
5			1	1	2,110
6			1	1	18,532
7			1	2	14,954
8			2	0	11,376
9			2	1	7,798
10			2	2	4,22 .
100		3 Unzen	3	1	2,2
1000	2 Pf.	2 »	2	0	2

Tabelle

der

specifischen Gewichte einiger festen Körper bei 0 Grad.

Körper		Gewicht
Platin	gemünzt	22,100
	gewalzt	22,069
	geschmolzen	20,857
Gold	gemünzt	19,325
	geschmolzen	19,253
Iridium		18,600
Wolfram		17,600
Blei, geschmolzen		11,352
Palladium		11,300
Silber		10,474
Wismuth		9,822
Kupfer	gehämmert	8,878
	gegossen	7,788
	zu Draht gezogen	8,780
Kadmium		8,694
Molybdän		8,611
Messing		8,395
Arsenik		8,308
Nickel		8,279
Uran		8,100
Stahl		7,816
Kobalt		7,812
Eisen	geschmiedet	7,788
	gegossen	7,207
Zinn		7,291
Antimon		6,712
Tellur		6,115
Chrom		5,900
Jod		4,948
Schwerspath		4,426
Selen		4,320
Diamant		3,520
Flintglas		3,78 bis 3,20
Flußspath		3,15
Aluminium		2,67
Bouteillenglas		2,600
Spiegelglas		2,370
Turmalin (grün)		3,155
Marmor		2,837
Smaragd		2,775
Bergkrystall		2,683
Porzellan		2,49 bis 2,14
Gyps (krystallisirt)		2,311
Schwefel (natürlich)		2,033
Elfenbein		1,917
Alabaster		1,874
Anthracit		1,800
Phosphor		1,770
Bernstein		1,078
Ebenholz		1,226
Eichenholz (alt)		1,170
Buxbaum		1,330
Mahagonyholz		1,060
Wachs, weißes		0,969
Eis		0,950
Natrium		0,972
Kalium		0,865
Lithium		0,590
Ahornholz	frisch	0,904
	trocken	0,659
Buchenholz	frisch	0,982
	trocken	0,590
Edeltanne	frisch	0,890
	trocken	0,450
Erlenholz	frisch	0,857
	trocken	0,500
Eschenholz	frisch	0,904
	trocken	0,644
Hainbuchenholz	frisch	0,945
	trocken	0,769
Lindenholz	frisch	0,817
	trocken	0,439
Nußbaumholz		0,677
Cypressenholz		0,598
Cedernholz		0,561
Pappelholz		0,383
Kork		0,240

Digitized by Google

Dichtigkeit einiger Flüssigkeiten

(bei 0°, wo nichts weiter bemerkt ist).

Flüssigkeit	Dichtigkeit
Destillirtes Wasser	1,000
Quecksilber	13,598
Brom	2,966
Schwefelsäure (englische)	1,848
Verdünnte Schwefelsäure nach Delezenne bei 15° C.:	
10 Proc. Säure	1,066
20 » »	1,138
30 » »	1,215
40 » »	1,297
50 » »	1,387
60 » »	1,486
70 » »	1,595
80 » »	1,709
90 » »	1,805
100 » »	1,848
Verdünnte Salpetersäure:	
10 Proc. Säure	1,054
20 » »	1,111
30 » »	1,171
40 » »	1,234
50 Proc. Säure	1,295
60 » »	1,348
70 » »	1,398
80 » »	1,438
90 » »	1,473
100 » »	1,500
Schwefelkohlenstoff	1,272
Milch	1,030
Meerwasser	1,026
Wein: Malaga-	1,022
» Rhein-	0,999
Oel: Citronenöl	0,852
» Leinöl	0,953
» Mohnöl	0,929
» Olivenöl	0,915
» Terpentinöl	0,872
Benzol	0,868
Alkohol, absoluter	0,793
Schwefeläther	0,715
Valyl ($C_8 H_9$)	0,694

Der Vollständigkeit halber folgt hier noch das specifische Gewicht einiger Gasarten, obgleich dasselbe nach anderen später zu besprechenden Methoden ermittelt wird.

Specifisches Gewicht einiger Gase

(bei 0° und 760mm Barometerstand).

Gas	Spec. Gewicht
Atmosphärische Luft	0,001299
Sauerstoff	0,001432
Stickstoff	0,001267
Wasserstoff	0,000089
Chlor	0,00321
Kohlensäure	0,00198
Stickoxydulgas	0,00197
Leuchtgas	0,00082

Digitized by Google

Alphabetisches Inhaltsverzeichniß.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MAG 2005532
Digitized by Google

Im Verlage von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig
ist erschienen:

Siebenstellige gemeine Logarithmen

der Zahlen von 1 bis 108000

und der

Sinus, Cosinus, Tangenten und Cotangenten

aller Winkel des Quadranten von 10 zu 10 Secunden

nebst einer

Interpolationstafel zur Berechnung der Proportionaltheile.

Von

Dr. Ludwig Schrön,

Director der Sternwarte und Professor zu Jena, Mitgliede der Kaiserlich Leopold. Carolin. deutschen Academie der Naturforscher und der gelehrten Gesellschaften zu Breslau, Frankfurt a. M., Halle und Jena.

Stereotyp-Ausgabe. Gesammt-Ausgabe in drei Tafeln. Imperial-Octav.
geh. Preis 1 Thlr. 22½ Sgr.

Um auch einfachere Zwecke mit geringerem Kostenaufwande zu befriedigen, sind aus folgenden Theilen des Werkes für sich verkäufliche Ausgaben gebildet:

die Tafel I mit den Logarithmen der Zahlen, für Solche, welche Tafeln für trigonometrische Rechnungen nicht nöthig haben (Preis 20 Sgr.),

die Tafeln I und II mit den Logarithmen der Zahlen und der trigonometrischen Functionen, für Solche, welche auch für trigonometrische Rechnungen der Interpolationstafel nicht bedürfen (Preis 1 Thlr. 7½ Sgr.),

.ie Interpolationstafel, Tafel III, für Solche, welche diese Tafel für die erste Ausgabe oder für andere Tafeln anzuwenden wünschen (Preis 15 Sgr.), und

das Gesammtwerk, bestehend aus Tafel I, II und III, für Solche, welche alle Tafeln vollständig besitzen wollen (Preis 1 Thlr. 22½ Sgr.).

Jedem, welcher mit siebenstelligen Logarithmen zu rechnen veranlasst ist, dürften diese Tafeln willkommen sein, da sie in mehrfacher Hinsicht wesentliche Fortschritte enthalten. Während nämlich alle Werke über Logarithmen, welche auf bequemere Weise zugleich schärfere Resultate liefern, einen grösseren Umfang zu haben pflegen, gewähren diese Tafeln, verglichen mit anderen für dieselben Zwecke bestimmten, bei geringerem Umfange eine grössere Genauigkeit und eine bequemere Interpolation, besonders in lem schwierigsten Theile derselben, bei den kleinen trigonometrischen Functionen, vo die schriftlichen Hülfsrechnungen ganz vermieden werden.

Durch die unter der letzten Decimalstelle der Logarithmen angebrachten Striche ist die Grenze des Fehlers, welchen das Abschneiden aller folgenden Stellen mit sich bringt, auf ie Hälfte vermindert. In Folge dieser Einrichtung gestatten auch die in der Einleitung nachgewiesenen drei Methoden für die Vereinigung der Proportionaltheile mit den Logarithmen einen verschiedenen Gebrauch der Tafeln I. und II. je nach Gewohnheit und Bedürfniss, welcher Vortheil durch die Interpolationstafel (Tafel III.) noch weiter unterstützt wird.

Ferner gewähren diese Tafeln eine bequemere und schärfere Rechnung mit sechsstelligen Logarithmen als die sechsstelligen Tafeln anderer Logarithmenwerke.

Ausserdem zeichnen sich diese Tafeln vor vielen anderen durch Correctheit aus, und vird in dieser Hinsicht bemerkt, dass ihre Aufstellung zur Entdeckung und Vermeidung n 555 (fünfhundert fünfundfunfzig) Fehlern anderer Tafeln (einschliesslich der 31 Fehler den Zahlen S und T der Callet'schen Tafeln) Veranlassung gegeben hat.

Endlich ist auf die Ausstattung die grösste Sorgfalt verwendet; insbesondere wird ich der Satz durch Ziffern von eigenthümlicher Klarheit und Schärfe, welche bei den ichten Zwischenräumen der Zeilen und Spalten dem Auge vollkommene Ruhe gewähren, owie der sorgsame Druck auf sehr schönem und starkem Velin-Schreibpapier in bequeem Formate der Zustimmung des Publicums zu erfreuen haben. Kein Logarithmen-Werk gend einer Nation, der Deutschen, Engländer oder Franzosen etc., dürfte hinsichtlich der usstattung und des billigen Preises die Vergleichung mit diesen Tafeln bestehen.

Um die in den Tafeln möglicherweise noch verbliebenen Fehler zu entfernen, sind eise auf deren Entdeckung ausgesetzt worden.

Das Nähere ist aus der Vorrede und den Einleitungen zu entnehmen, welche der besonderen Beachtung der Leser empfohlen werden.

Für Diejenigen, welche viel mit Logarithmen arbeiten, aber an schwachen Augen leiden, d eine Anzahl Exemplare auf meergrünem Velinpapier gedruckt, welche Färbung die gen ausserordentlich schont. Diese Exemplare können für den gleichen Preis wie die f weissem Papier bezogen werden.

Da wo Mehrere zum Ankaufe einer Anzahl von Exemplaren zusammentreten, für ehranstalten etc. ist jede Buchhandlung in den Stand gesetzt auf 6 auf einmal bezogene xemplare ein Freiexemplar zu gewähren.

Digitized by Google

Im Verlage von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig ist erschienen:

Mathematischer Supplementband

zum

Grundriss der Physik und Meteorologie.

Von Dr. Joh. Müller,

Professor der Physik und Technologie an der Universität zu Freiburg im Breisgau.

Mit 179 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Nebst besonders gedruckten Auflösungen.

gr. 8. Fein Velinpap. geh.

Fast alle Gesetze, welche die Physik behandelt, sind von der Art, dass sie sich auf die Grössenverhältnisse der durch die Naturkräfte hervorgebrachten Wirkungen beziehen und damit ist denn auch die Wichtigkeit einer mathematischen Behandlung des physikalischen Unterrichts ausser Frage gestellt.

In meinem Grundriss der Physik und Meteorologie habe ich deshalb auch stets auf eine mathematische Anschauungsweise hingearbeitet und so weit es zulässig war, ohne weniger Geübten unverständlich zu werden, die präcisere Ausdrucksweise mathematischer Formeln nicht vermieden. Es ist jedoch in dieser Richtung für technische Lehranstalten, auf welchen eine weitergehende mathematische Bildung erzielt wird, in dem genannten Werke nicht ausreichend gesorgt, obgleich unser Grundriss in experimenteller Hinsicht für diese Anstalten hinlängliches Material bietet.

Um nun einerseits der wohlbegründeten Forderung nach einer mehr mathematischen Behandlungsweise für gewisse Lehranstalten Rechnung zu tragen, andererseits aber den Grundriss der Physik und Meteorologie seinem bisherigen Publikum nicht zu entfremden, habe ich mich entschlossen einen mathematischen Supplementband auszuarbeiten, in welchem an die entsprechenden Paragraphen des Grundrisses anlehnend die dort mangelnden mathematischen Entwickelungen nachgetragen und die mathematischen Consequenzen der vorgetragenen Gesetze weiter verfolgt werden.

Im Allgemeinen ist auch in diesem mathematischen Supplementbande nur Elementarmathematik, d. h. Arithmetik und Algebra, Elementargeometrie, ebene und sphärische Trigonometrie, sowie hie und da auch analytische Geometrie in Anwendung gebracht worden. Nur in einem Schaltkapitel, welches von den nicht genügend Vorbereiteten ohne alle Störung des Zusammenhanges überschlagen werden kann, habe ich die Grundlehren der Mechanik mit Anwendung höherer Rechnung entwickelt und zwar vorzugsweise um zu zeigen, wie einfach, leicht und elegant sich mit Hülfe der Analysis Dinge behandeln lassen, welche mit Elementarmathematik, wenn es überhaupt gelingt ihnen auf diesem Wege beizukommen, doch nur äusserst mühsam und schwerfällig zu entwickeln sind.

In allen Theilen des mathematischen Supplementbandes habe ich nach möglichster Klarkeit und Verständlichkeit gestrebt und ich hoffe manche sonst schwierige Parthie einem allgemeineren Verständniss näher gebracht zu haben. Dahin rechne ich namentlich auch die mechanische Ableitung der elliptischen Bewegung der Himmelskörper, so wie die Ausgleichung der Beobachtungsfehler unter Benutzung der Methode der kleinsten Quadrate.

Jedem Paragraphen ist eine entsprechende Anzahl von Aufgaben beigefügt, welche da sie sich unmittelbar auf die vorgetragenen Lehren beziehen, ganz besonders geeigne sein dürften, dieselben zu erläutern und einzuüben.

Die ebene Trigonometrie,

zum Gebrauche beim Unterricht und zum Selbststudium

bearbeitet von

August Uhde,

Dr. phil., Schulrath und Professor am Herzogl. Collegio Carolino zu Braunschweig.

Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten.

gr. 8. Fein Velinpap. geh. Preis 10 Sgr.

Diese neue Bearbeitung der ebenen Trigonometrie wird besonders den zahlreiche auch früheren Schülern des Verfassers willkommen sein. Sie wird sich aber auch a deren Lehrern und Lernenden durch die leicht fassliche Darstellung und durch den natu gemässen, streng wissenschaftlichen Entwickelungsgang der vorgetragenen Lehren e pfehlen, und dem Praktiker durch die übersichtliche Anordnung derselben, durch d auch äusserliche Hervorhebung aller für die Anwendung wichtigen Formeln und durch c stete Berücksichtigung der Hülfsmittel und Wendungen, welche die wirklichen Berec nungen vereinfachen und geschmeidiger machen können, die besten Dienste leisten. V es zur Anleitung minder Geübter erforderlich schien, sind den allgemeinen Rechnungsv schriften auch vollständig durchgeführte Musterbeispiele hinzugefügt. Es werden desh auch Solche, welche die nöthigen Vorkenntnisse aus der Arithmetik und Geometrie I sitzen, dieses Leitfadens sich als Führers bedienen können, um sich an der Hand desselt durch Selbststudium die Lehren der Trigonometrie zu eigen zu machen.

Digitized by Google

Im Verlage von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig ist erschienen:

Lehrbuch der kosmischen Physik.

Von

Dr. Joh. Müller,

Professor der Physik und Technologie an der Universität zu Freiburg im Breisgau

Auch unter dem Titel:

Pouillet-Müller's

Lehrbuch der Physik und Meteorologie.

Dritter Band.

Mit 281 in den Text eingedruckten Holzschnitten und einem Atlas, enthaltend 27 Tafeln in Stahlstich.

gr. 8 Fein Velinpap. geh. Preis 3 Thlr. 20 Sgr.

Die kosmischen Erscheinungen, bei welchen die Kräfte der Natur in grossartigem Maassstabe zur Wirkung kommen und bei welchen mitten im beständigen Wechsel das Walten ewiger Gesetze so deutlich ausgesprochen ist, sind in neuerer Zeit von namhaften Gelehrten in klassischer Weise behandelt worden, und mit besonderer Vorliebe hat sich das gebildete Publikum gerade diesem Zweige der naturwissenschaftlichen Literatur zugewendet, welcher in der That eine bedeutende Rolle unter den Factoren unserer modernen Bildung spielt.

Unter diesen Umständen dürfte wohl ein Werk zweckmässig sein, in welchem die physikalischen Erscheinungen des Himmelsgewölbes und der Erdoberfläche in Form eines Lehrbuchs systematisch zusammengestellt und in allgemein verständlicher Weise behandelt sind, indem ein solches Lehrbuch dem Leser die Orientirung in dem Kreise der fraglichen Erscheinungen wesentlich erleichtert, ihn für die Lectüre anderer Schriften über diesen Gegenstand vorbereitet und das Verständniss derselben vermittelt.

Der grösste Theil der dem Werke beigegebenen zahlreichen Figuren besteht aus in den Text eingedruckten Holzschnitten, welche den ausgezeichnetsten Leistungen der Xylographie in diesem Fach beigezählt werden können. Der Atlas enthält 27 Blätter in Stahlstich und giebt solche Darstellungen, die sich des Gegenstandes oder der Grösse wegen nicht für Holzschnitte eigneten, wie Sternkarten, astronomische Tafeln, eine Mondkarte, Erdkarten mit Isothermen und magnetischen Curven; eine landschaftliche Darstellung des Nordlichts und der Luftspiegelung u. s. w.

Obgleich das hier angekündigte Lehrbuch der kosmischen Physik ein ganz selbständiges Werk ist, so schliesst es sich doch in so mannigfacher Beziehung an Müller's Lehrbuch der Physik an, dass es auch als ein dritter Band jenes Werkes bezeichnet werden konnte, und zwar um so mehr, als in beiden für den gleichen Standpunkt des Lesers berechneten Werken die gleiche Darstellungsweise befolgt wurde und sie auch äusserlich in gleicher Weise ausgestattet sind.

Digitized by Google

Im Verlage von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig ist erschienen

Kurzes Lehrbuch der Chemie

von Victor Regnault und Adolph Strecker,
Professoren an den Universitäten zu Paris und Christiania

In zwei Bänden.

Erster Band.

Anorganische Chemie

von Victor Regnault und A. Strecker.

Vierte Auflage.

gr. 12. Sat. Velinpap. Mit 182 Holzschnitten. Preis 2 Thlr

Zweiter Band.

Organische Chemie

von Adolph Strecker.

Dritte Auflage.

gr. 12. Sat. Velinpap. Mit 42 Holzschnitten. Preis 1⅚ Thlr.

Dieses kurze Lehrbuch der Chemie ist für Studirende an Universitäten, polytechnischen Lehranstalten und Gewerbeschulen bestimmt, für Gebildete, welche sich mit den Lehren der Chemie bekannt machen wollen, für Aerzte und andere Fachmänner, welchen Kenntniss des neuen Zustandes der Chemie unabweisbares Bedürfniss ist und die deshalb einen Cursus repetiren möchten.

Das Werk ist in zwei Bänden erschienen, von welchen der erste die anorganische und einen kurzen Abriss der organischen Chemie umfasst, der zweite aber die organische Chemie im Umfange des ersten Bandes behandelt. Der erste Band, welcher so günstig aufgenommen ist, dass bereits seit seinem ersten Erscheinen (1851) die vierte Auflage nöthig wurde, ist ein für sich Abgeschlossenes und möchte für Diejenigen ausreichen, welche sich mit der anorganischen Chemie und einer Uebersicht der wichtigsten Theile der organischen Chemie bekannt machen wollen.

In dem von Herrn Professor Strecker selbständig bearbeiteten zweiten Bande, von welchem gleichfalls rasch eine dritte Auflage nöthig wurde, welche in wesentlich verbesserter und erweiterter Form erschienen ist, ist dagegen die organische Chemie ihrem ganzen Umfange nach übersichtlich dargestellt. Alle durch ihre Anwendung oder in theoretischer Beziehung wichtigen organischen Stoffe sind mit genügender Ausdehnung abgehandelt. Ihr Vorkommen, ihre Gewinnung, Eigenschaften, Anwendung und Zersetzungen findet man beschrieben. Auch dieser zweite Band bildet ein für sich bestehendes Werk.

Lehrbuch

der

reinen und technischen Chemie.

Zum Gebrauche

an Real- und Gewerbeschulen, Lyceen, Gymnasien etc. und zum Selbstunterrichte

von

D. J. Gottlieb,

Professor der Chemie am Joanneum zu Gratz, wirkliches Mitglied der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Ehrenmitglied des deutschen Apothekervereins, correspondirendes Mitglied der physikalisch-medicinischen Societät in Erlangen u. s. w.

Zweite verbesserte Auflage.

Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzschnitten.

gr. 8. Satinirt. Velinpap. geh. Preis 2 Thlr.

Dieses Lehrbuch der reinen und technischen Chemie ist hauptsächlich für den Unterricht an Real- und Mittelschulen bestimmt, weshalb wir es besonders der Aufmerksamkeit der Herren Lehrer empfehlen. Es sind weder Kosten noch Mühe gespart, um dem Buche eine geschmackvolle und seinen Zweck fördernde Ausstattung zu geben.

Die Gewissheit einer grossen Verbreitung hat es möglich gemacht, dem Buche den sehr billigen Preis von 2 Thlr. zu geben. Jede Buchhandlung ist in den Stand gesetzt auf sechs auf einmal bezogene Exemplare ein Freiexemplar zu liefern.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

